

S1 1 PN='JP 52063750'

? t 1/9/1

1/9/1

Fulltext available through: Order File History

JAPIO

(c) 2008 JPO & JAPIO. All rights reserved.

00104750 METHOD AND APPARATUS FOR CONTINUOUSLY TESTING ATOMIZER PUMP

Pub. No.: 52-063750 [JP 52063750 A ]

Published: May 26, 1977 (19770526)

Inventor: ICHIZAWA YOSHIYUKI

HATTORI TAKESHI

FUEKI MASANAGA

Applicant: YOSHINO KOGYOSHO CO LTD [329435] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application No.: 50-140028 [JP 75140028]

Filed: November 21, 1975 (19751121)

International Class: [ 2 ] G01M-019/00; B05B-001/02

JAPIO Class: 46.1 (INSTRUMENTATION -- Measurement); 24.1 (CHEMICAL ENGINEERING -- Fluid Transportation)

B1



特 許 願 (特許法第3条第1項第1号の規定による特許出願)  
昭和50年11月24日

特許庁長官 斎藤 英雄 殿

1 発明の名称

アトマイザーポンプの連続検査方法とその装置

2. 特許請求の範囲に記載された発明の款 2

3. 発明者

住 所 埼玉県草加市北谷町5-2-39  
氏 名 市 沢 敏 行 (外2名)

4. 特許出願人

住 所 東京都江東区大島3丁目2番6号  
名 称 株式会社 吉野工業所  
代表者 吉野 弥 太郎

5. 代理人

住 所 〒106 東京都港区高円寺南一丁目29番15号 (TEL. 347-6771) (代)  
氏 名 弁護士 (特許) 渡 辺 軍 治

6. 添付書類の目録

(1) 明 細 書 1通 (3) 委任状 1通  
(2) 図 面 1通 (4) 願書の写本 1通  
(5) 願書の写本 1通

50 140026

方式 (特許)

明 細 書

1 発明の名称

アトマイザーポンプの連続検査方法と  
その装置

2. 特許請求の範囲

(1) ポンプPを所定姿勢で保持し、かつ間歇移動させ、該間歇移動の所望停止位置でポンプPを予備噴霧動作させた後、所定の停止位置で該停止位置に開口部を対向させたケース4内に向かつてポンプPを噴霧動作させ、前記ケース4に取付けられた光電変換素子を利用した検出体5によつてケース4内の霧の有無および量を感知し、該検出体5の感知信号によつてポンプPの良品、不良品を判別するアトマイザーポンプの連続検査方法。

(2) ポンプPを所定姿勢で保持する保持機能部を5個以上の適当な個だけ  $\frac{360}{n}$  [°] 中心角度づつ間歇回動するターンテーブル7の周端に等中心角度で配置し、前記保持機能部の停止位置をターンテーブル7の回動方向に拍つて、ポンプPを所定姿勢で順次対向した保持機能部に1個づつ挿入す

①9 日本国特許庁

公開特許公報

①特開昭 52-63750

③公開日 昭52.(1977) 5.20

②特願昭 50-140026

②出願日 昭50.(1975) 11.24  
審査請求 未請求 (全10頁)

庁内整理番号

6260 JK  
6420 JK

⑤日本分類

10F B0  
64 F1

⑤ Int. Cl<sup>2</sup>

G01M 1/00  
B01B 1/02

識別  
記号

る搬入機能部を配置した搬入位置A、ポンプPに予備噴霧動作させる予備動作位置C、D、検出体5を取付けたケース4を配置しポンプPに噴霧動作させる検査位置E、検出体5からの指令により不良品を搬出する搬出機能部を配置した不良品搬出位置Fそして不良品搬出位置Fで搬出されなかつたポンプPを搬出する搬出機能部を配置した良品搬出位置Gの順に設置し、ポンプPの噴霧動作、搬入および搬出機能部の動作をターンテーブル7の間歇回動動作に合わせて行なうよう構成したアトマイザーポンプの連続検査装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、アトマイザーポンプの連続検査方法とその装置に関するもので、さらに詳言すれば、アトマイザーポンプの噴霧状態を光電作用を利用して感知することによつてアトマイザーポンプの噴霧状態の良否を電氣的に検査し、これによつてアトマイザーポンプの検査を連続して自動的行なうようにしたことを目的とするものである。

液体を手動により噴霧するアトマイザーポンプ

は、その大きさの割には構造が複雑でかつ組立ての簡易化の都合等から細いスリット状の通路を組立て操作によつて形成する等によつて製作されたものが全て円滑に作動するとは限らず、必ず検査を必要としていた。

従来、このアトマイザーポンプの噴霧動作の良否の検査は、作業員がアトマイザーポンプを個々に保持した状態で液槽にその吸上げ管を入れて操作し、噴霧状態を目視して行なつていた。

このような、アトマイザーポンプの検査は、噴霧動作に成る程度強力な指先力が必要とされることが、ポンプ頭部を数回昇降動させなければならぬこと、ポンプ内の弁が正常に作用しているか否かを知るために所望の噴霧動作のあつた後、一定時間後に再び噴霧動作をする必要があることそして噴霧される霧は、白濁色をしているとはいへ半透明であるので、噴霧量の大小を判別するのに充分な熟練を要する等作業員にとつては極めて重労働でありかつ1個のアトマイザーポンプの検査に要する時間が長く、さらに連続して検査を行なう

ことができなかった。

本発明は、上記従来からのアトマイザーポンプの検査における欠点を解消すべく創設されたもので、所定姿勢で保持したアトマイザーポンプを間歇移動させ、所望の停止位置で予備噴霧動作させた後に、別の停止位置で噴霧動作させ、この噴霧された霧をケース内に導き、ケース内の霧の有無および量をケースに取付けられた光電変換素子を利用した検出体によつて感知し、この検出体の感知信号によつて噴霧動作したアトマイザーポンプの良否を判別するようにしたもので、以下本発明の一実施例を図面に従つて説明する。

本発明は、所定姿勢で保持されたポンプPを間歇移動させ、この間歇移動の所望停止位置で予備噴霧動作させた後にこの予備噴霧動作を行なつた停止位置とは別の停止位置で再び噴霧動作を行ない、この噴霧動作によつて噴霧された霧を検出体5を取付けたケース4内に導き霧のもつ遮光効果によつて検出体5で霧の有無および量を感じ、この検出体5の感知信号によつてポンプPの良否

を判別するもので、装置の基台としての枠体1の上板2上にポンプPの検査動作およびポンプPの搬入出を行なう各機能部から成る動作部6が配置されまた枠体1内には上記上板2上に配置された各機能部に所定の動作を所定のタイミングで行なわせる駆動制御部8が配置されている。

(以下、オ1図ないしオ3図参照) 上板2上面中央にはターンテーブル7が枠体1内から直立姿勢で突出した駆動制御部8のターンテーブル軸58上端に不動に水平姿勢で取付けられていて、ターンテーブル軸58と一体に所定中心角度づつ間歇回転する。

このターンテーブル7の周端には、ポンプPを所定姿勢(ポンプPの噴霧口P<sub>1</sub>がターンテーブル軸58を中心とした放射線方向側に向いた姿勢)で保持する5個以上のn個(図示実施例の場合8個)の保持機能部が等中心角(図示実施例の場合45[°])で配置固定されている。

なお、前記ターンテーブル7の間歇回転動作における回転中心角はこの保持機能部の数によつて

決定されるものであつて、図示実施例の場合、保持機能部の数は8個であるので、ターンテーブル7の間歇回転の中心角度は $\frac{360}{8}$ [°]すなわち45[°]である。

このように、ターンテーブル7の間歇回転の中心角度は各保持機能部の配置中心角と等しいのであるから、ターンテーブル7の間歇回転に従つて一体に回転移動する各保持機能部の停止位置は一定なものとなる。

今、各保持機能部の停止する位置をターンテーブル7の回転方向に沿つて、搬入位置A、待期位置B、予備動作位置C、D、検査位置E、不良品搬出位置F、良品搬出位置Gそして待期位置Hの順で設定する。

搬入位置AにはポンプPを所定姿勢のまま対向した保持機能部に挿入し、保持させる搬入機能部そして不良品搬出位置Fおよび良品搬出位置Gのそれぞれには対向した保持機能部の保持力を解除してポンプPを装置外に搬出する搬出機能部がそれぞれ配置されている。

搬入機能部は、検査しようとするポンプPを所定姿勢のまま保持機能部に供給すべく先端を保持機能部に対向させた搬入シュート96と、保持機能部のチャックアーム8を回動させるべくチャックアーム8の先端に固定されたローラ10に押圧力を作用させる開放ロッド38と開放軸38に基端を固定して先端を開放ロッド38に連結した回動ロッド37とから成るクランク機構部と、そして上板2上に上端を突出させた挿入駆動軸101を駆動源として搬入シュート96によつて供給されてくるポンプPを順次1個づつ保持機能部へ挿入供給するポンプ挿入体99とから構成されている。

搬入シュート96は先端を下位に位置させたポンプPが自動によつて降降する傾斜姿勢となつていて、ポンプPを所定の姿勢に保持する手段としては、ポンプPの噴霧口P<sub>1</sub>を形成した頭部P<sub>1</sub>が完全な円柱形状ではないことを利用したり、またはポンプPの組付け台部P<sub>2</sub>を利用したりした適当な手段を用いる。

開放ロッド38と2本の回動ロッド37とから成る

クランク機構部は、基端を個々に開放軸38に固定された両回動ロッド37が開放軸38の回動に従つて平行姿勢のまま回転することによつて両回動ロッド37先端間に回動可能に架設状に固定された開放ロッド38を平行移動させるものである。

ポンプ挿入体99は、歯車とカムとを適当に組合せて構成されたもので、挿入駆動軸101からの入力によつて四角の軌跡を描いて移動し、一体に取付けた挿入棒100を、搬入シュート96の先端部に供給位置された多数のポンプPのうち先端に位置するポンプPと次のポンプPとの間に側方から侵入位置させた後、搬入シュート96に沿つて前進移動させて先端のポンプPを保持機能部に挿入して元位置に復帰させるべく動作する。

所で、保持機能部におけるポンプPの保持能力は開放ロッド38の作用によつて解除されるものであるが、それゆえポンプ挿入体99の挿入動作は開放ロッド38によつて保持機能部の保持能力が解除されている時点に行なわれるようそのタイミングが設定されている。

不良品搬出機能部および良品搬出機能部共に搬入機能部とほぼ同一の構成となつていて、その搬出シュート97および98は搬入シュート96の如く、ポンプPの姿勢を一定に保持する必要はなく、引き出されたポンプPが自重により降降排出されるよう傾斜姿勢となつており、また開放ロッド40と回動ロッド41と開放軸42および開放ロッド43と回動ロッド44と開放軸45とから成るクランク機構部は搬入機能部のそれと全く同一であり、さらに引出し駆動軸105を駆動源とした不良品引出し体102および引出し駆動軸107を駆動源とした良品引出し体105共に引出し棒103および106を取付けてポンプ挿入体99と同一構成となつているが、ただその移動軌跡は、その引出し棒103または106を側方から保持機能部に保持されたポンプPの内側(ターンテーブル軸44側)に侵入位置させてから外方に移動させてポンプPを保持機能部から搬出シュート97または98に離脱させ元位置に復帰するという四角の軌跡となり、その移動順序が逆転している。

予備動作位置C、Dに外方から対向すべく上板2上に固定された腐食カバー46は予備噴霧動作で291ポンプPから噴霧された霧の拡散を防止するためのもので、このカバー46内に噴霧された霧はカバー46内面で凝結して上板2上のターンテーブル7周縁直下に配置された水滴溝39内に沈下する。

なお、図示実施例の場合予備動作位置C、Dを待期位置Bの後にもつてきたが、かならずしもこの位置関係に限定されるものではなく、位置B、Cで予備動作を行ない位置Dを待期位置にしても良いものである。

このことは、不良品搬出位置Pおよび良品搬出位置Gと待期位置Bとの間に関しても同様なことであるが、待期位置Bにおいては待期位置Bの如く全く何らの動作も行なわれないのではなく、後述する保持機能部の水槽25内に水を供給する動作が行なわれる必要があるため、この水槽25内への水の供給を容易に行なえる保持機能部にポンプPが保持されていない位置Bに設定するのが有利である。

検査位置Eに停止した保持機能部に保持されたポンプPの噴霧口P<sub>1</sub>に開口部を対向位置させて上板2上に固定されたケース4は暗箱状に構成されるのが良く、開口部を通つて噴霧されてくる霧の通路をその検査光が板切るべく発光体5と光電変換素子5とから成る検出体5が取付けられている。

この検出体5における検査光は常時発光体5から光電変換素子5に照射されていて、この検査光をポンプPから噴霧された霧が板切ると、霧の遮光効果によつて光電変換素子5に照射される検査光の光量が減少し、この照射される検査光光量の減少程度によつて霧の有無および量を知るわけである。

所で、この検出体5による霧の有無および量を知る方法としては種々のものがあるが、光電変換素子5での電圧変化をそのまま検出信号とするのも良いが、種々の誤動作となる原因と考え合せてケース4内に検査光を照射させる検出体5とケース4外に検査光を照射する検出体5とを設け、両検出体5によつて一種のブリッジ回路を構成し、

ック片12をターンテーブル7に回動可能に垂下固定されたチャック軸9下端に固定し、チャック軸9のターンテーブル7上面に突出した上端には一対にローラ10を固定し他端をターンテーブル7に固定されたスプリング11に連結したチャックアーム8がそのほぼ中央箇所て固定されている。

すなわち、回動チャック片12はローラ10に外力の作用のない状態において、スプリング11の弾力によつてチャック軸9を回動軸として固定チャック片13との間で頭部P<sub>1</sub>を保持する回動力を受けており、ローラ10に前記開放ロッド36、40、43が押付けられてチャックアーム8がスプリング11の弾力に逆らつて回動することによつてポンプPに対する保持力を解除する。

回動および固定チャック片12、13の両側でややターンテーブル7に近つたターンテーブル7側所には上板2上間近まで垂下したガイド軸15が垂下姿勢で固定されていて、このガイド軸15の途中の所定箇所にストツパ20およびガイド軸15の下端にストツパ20がそれぞれ固定されている。

このブリッジ回路の不均衡程度から霧の有無および量を検出するのがより信頼性の高い検出信号が得られる。

なお、ケース4の開口部とは反対側の底部にはケース4内に噴霧された霧をすみやかに排出するブローアが接続されている。

(以下、オ4図ないしオ6図参照)ターンテーブル7の周端に取付けられた保持機能部は、オ10図およびオ11図に示す如く、ポンプPを噴霧口P<sub>1</sub>がターンテーブル7の中心とした放射線方向に向くよう保持された状態で頭部P<sub>1</sub>と組付け台部P<sub>2</sub>とを相対的に昇降動させて噴霧動作させるもので、頭部P<sub>1</sub>を両側方から保持する回動、固定両チャック片12、13、組付け台部P<sub>2</sub>を保持し昇降動可能となつたホルダ16、そして水槽22とから構成されている。

ターンテーブル7の周端下面の真下に固定チャック片13をターンテーブル7に一体設し、この固定チャック片13の先端との間にポンプPの頭部P<sub>1</sub>を挟持するための保持欠部14を形成する回動チャ

ストツパ20とターンテーブル7との間のガイド軸15にはガイド軸15に摺動自在に嵌装されたガイド筒18を介してポンプPの組付け台部P<sub>2</sub>を乗載位置させるホルダ16が組付けられていて、上端をターンテーブル7下面にそして下端をガイド筒18上面にそれぞれ弾接させた押下げスプリング19の弾力によつてガイド筒18がストツパ20に当接する下限に保持されている。

ポンプPの組付け台部P<sub>2</sub>を乗載させるホルダ16の機構としてはどのようなものであつても良いが、図示実施例の場合、ホルダ16の前面部分に上方に開放された組付け台部P<sub>2</sub>乗載用の欠部を形成し、この欠部の底板中央にポンプPの機能筒P<sub>3</sub>が前方から挿入位置できる保持欠部17を削設した構造となつている。

所で、ストツパ20の位置はポンプPの寸法に応じて設定されるので、ストツパ20上に停止したホルダ16の保持欠部17にポンプPの組付け台部P<sub>2</sub>を乗載した際に頭部P<sub>1</sub>が回動および固定チャック片12、13と同一高さ位置となるよう設定されている。

ホルダ16の後面(ターンテーブル軸18側の面)には所望の大きさの切欠き部22(オ6図参照)が剛設されていて、この切欠き部22に水平姿勢が固定された力点ピン21(オ6図参照)には昇降アーム23(オ6図参照)の先端に剛設された摺動溝24が遊合している。

この昇降アーム23はそのほぼ中央部でターンテーブル7に支点ピン25によつて回転自在に固定されていて、後端には作用点球30が固定されている。

それゆえ、作用点球30に適当な押下げ力を作用させると、昇降アーム23の先端は上昇して遊合した力点ピン25を介してホルダ16を押下げスプリング19の弾力に逆らつて上昇移動させる。

このホルダ16の上昇動作は保持機能部に保持されたポンプPの噴霧動作そのもので、保持機能部に保持されたポンプPに噴霧動作を起こさせる必要のある位置すなわち予備動作位置C、Dおよび検査位置Eに停止した保持機能部の作用点球30には昇降体21および27(オ6図およびオ3図参照)が配置されている。

作位置C、D、検査位置Eを通つて検査位置Eと不良品搬出位置Fとの中間点に対応する箇所までの間の部分が他の部分より所定量だけ高い位置となつていて受台24と一体に水槽25を上昇保持する。このカム面26の予備動作位置C、D、および検査位置Eに対応した部分の他の部分との高さ差は、搬入位置A、待期位置B、不良品搬出位置Fそして良品搬出位置Gにおいて、保持機能部に保持されて水槽25の開口部よりも上方に位置していたポンプPの吸上げ管P<sub>1</sub>の下端が水槽25の底面間近となる程度まで水槽25すなわち受台24を上昇させることができる値となつている。

(以下、オ7図ないしオ9図参照)駆動制御部30は枠体1内に配置されていて、ターンテーブル7、保持機能部そして搬入・搬出機能部に所定のタイミングで所定の動作を引き起こさせる部分で、モータ31および減速機32から成る駆動源部と各種の軸とから構成されている。

モータ31と減速機32とから成る駆動源部は、モータ31の回転力をモータブリー62からベルト64を

昇降体31はターンテーブル7下の上板2上に直立姿勢で固定されたガイド軸筒33にガイドされて垂直方向に昇降動可能に保持された昇降ロッド32上端に固定されていて、昇降ロッド32の下端が連結された駆動制御部30のエキセンカム34の回転動作に従つて昇降動する。

他方昇降体47も昇降体31と同様の昇降動作構造となつているが、昇降体47が連結されるのは駆動制御部30の検査動作カム91となつている。

ストッパ28と29との間のガイド軸15部分にはガイド軸15に摺動可能に嵌装されたガイド筒25を介して水槽25を保持した受台24が組付けられていて、この受台24の後面中央に突設されたカム突起27(オ6図参照)には、ターンテーブル7下にターンテーブル軸18を中心として配置された上面をカム面26としたリング状のカムリング24(オ6図、オ5図そしてオ3図参照)のカム面26上に位置するカムローラが取付けられている。

カムリング24のカム面26は、待期位置Bと予備動作位置Cとの中間点に対応する箇所から予備動

作して減速機ブリー63によつて減速機32に伝達され、この減速機32によつて所定の回転速度に減速されると同時に大トルクとなつて出力歯車65からチェーンを介して伝達歯車66で伝達軸33に伝えられる。

伝達軸33は軸受38によつて水平姿勢に保持されていて伝達歯車66ともう1つの伝達歯車67との間にメインクラッチ77を配置して必要に応じてモータ31からの回転力を遮断するようになつている。

また伝達軸33の予備動作位置C、Dの下方に位置した先端部(オ7図において下方部)にはエキセンカム90が取付けられていて、このエキセンカム90には前記した昇降ロッド32の下端が連結され、伝達軸33の回転動作に従つて昇降動作させる。

伝達歯車67とチェーンで連結された伝達歯車68は軸受39によつて水平姿勢に保持されたオ1カム軸34に固定されていて伝達軸33に伝達された回転力をオ1カム軸34に伝えている。

オ1カム軸34には検査動作カム91、良品引きカム92そして良品引出シカム93がそれぞれ固定され

ていて、検査動作カム91によつて昇降体47を所定タイミングで昇降動させ、良品開きカム92によつて所定タイミングで開放軸46を回動させて開放ロッド48を前進させもつて良品搬出位置Gに停止している保持機能部の回動チャック片12を回動させてポンプPの保持力を解消し、良品引出しカム95によつて所定タイミングで引出し軸107（オ3図参照）を回動させて引出し棒106によつて良品搬出位置Gに停止した保持機能部に保持されているポンプPを引出す動作を行なわせる。

このオ1カム軸54の先端（オ7図において下端）はオ1カム軸54を手動で回転させる手動部61に連結されており、またこの先端部に近い部分に駆動カサ歯車75を固定してこの駆動カサ歯車75に噛み合う従動カサ歯車76を先端に固定したタイミング軸50を所定回転速度で回転させている。

このタイミング軸50はターンテーブル軸58の間歇回動動作に合わせて種々の動作のタイミング、例えば検出体5からの信号をタイミングクランチ79（オ8図参照）に与える時期を設定したり、搬入

シュート96へのポンプPの供給、ケース4に接続されたブローアの動作そして水槽28への水の供給等の諸動作のタイミングをカム動作によつて設定している。

他方、オ1カム軸54の後端（オ7図において上端）には駆動カサ歯車75が固定されていて、この駆動カサ歯車75と噛み合う入力カサ歯車74を固定した垂直姿勢に配置されている駆動軸56（オ8図参照）を回転させている。

駆動軸56には下端部に駆動歯車69と上端部附近に伝達歯車71とが固定されていて、駆動歯車69は垂直姿勢で配置されたゼネバ駆動軸55の下端に固定された入力歯車70（オ9図参照）とチェーン結合されていて、駆動軸56の回転力をゼネバ駆動軸55に伝達しており、伝達歯車71は駆動軸56附近に垂直姿勢で配置されたオ2カム軸59の上端部附近に固定された伝達歯車72（オ8図参照）とチェーン結合されていて、駆動軸56の回転力をオ2カム軸59に伝達している。

ゼネバ駆動軸55にはワンサイクルクランチ78と

ゼネバカム82とゼネバローラ83を取付けたローラ板84とそして慣性防止のブレーキ80が取付けられていて、このゼネバ駆動軸55と隣接して垂直姿勢で配置されたゼネバ軸57に固定されたゼネバ歯車85とゼネバカム82、ゼネバローラ83との作用によつてゼネバ軸57を一定の回動角度（図示実施例の場合45°）で間歇回動させている。

そして、このゼネバ軸57の下端に固定された平歯車86をゼネバ軸57に隣接して垂直姿勢で配置されたターンテーブル軸58の下端に固定された平歯車86と同一歯数の平歯車87と噛み合わせてターンテーブル軸58を一定回動角度で間歇回動させている。

他方、伝達歯車72で駆動軸56にチェーン結合されたオ2カム軸59の下端部には慣性防止のブレーキ81（オ8図参照）が固定されており、また上端部には不良品開きカム94、不良品引出しカム95そして検出体5からの所定の信号によつて“断”状態から“読”状態となるタイミングクランチ79がそれぞれ固定されている。

不良品開きカム94は開放軸42（オ3図参照）に回動力を与えて開放ロッド40（オ1図参照）を前進させ、これによつて不良品搬出位置Fに停止した保持機能部に保持されているポンプPに対する保持力を解除させ、また不良品引出しカム95は引出し軸104（オ3図参照）を回動させて引出し棒106によつて不良品搬出位置Fに停止しつて保持機能部による保持力を解除されているポンプPを搬出シュート97に引出す。

本発明装置は上記した各構成部分の他に、搬入シュート96に供給されるポンプPの数を制御しかつ姿勢を制御する部分、水槽28内の水を水槽25内に復帰給水する機構、各カムからの指令により所定の油圧動作をする機構、検出体5の検査信号から良品と不良品とを判別する機構そして搬出されてきた良品としてのポンプP内から水抜きをする機構等種々の部分が一体的に組付けられるものであるが、これらの各部分は周知のものであつたり本発明の主要部分ではないのでその説明は省略する。

次に本発明装置の動作を説明する。

本発明の動作は全てターンテーブル7の間歇回動動作を基準として行なわれ、そのほとんどはターンテーブル7の停止時期に行なわれる。

それゆえ、以下の動作説明は1つのポンプPがされてから搬出装置内に搬入されるまでを順に追って説明する。

搬入シュート96に投入されたポンプPは所定姿勢を保持して搬入シュート96を滑降し、搬入シュート96の先端に停止する。

ターンテーブル7が間歇回動して保持機能部が搬入位置Aに停止するとまず開放ロッド38が前進して回動チャック片12が開き、次いで挿入棒100が前進して搬入シュート96の先端に位置したポンプPを保持機能部に挿入する。

このポンプPの保持機能部内への挿入が完了すると開放ロッド38の後退によつて回動チャック片12が閉じてポンプPを保持する。

保持機能部に保持されたポンプPはターンテーブル7の間歇回動によつて一体となつて待期位置Bから予備動作位置Cへと間歇移動するが待期位

置Bから予備動作位置Cに移動する途中でカムリング34の作用により水槽24が上昇し接続筒片P<sub>1</sub>によつて機能筒P<sub>2</sub>下端に接続された吸上げ管P<sub>3</sub>の下端を水槽24内の水中に投入させる。

ポンプPが予備動作位置Cに停止するとエキセンカム90および押下げスプリング18によつてホルダ16が数回昇降動してポンプP内に水槽24内の水を吸上げると同時に予備噴霧動作させる。

このポンプPの予備噴霧動作は予備動作位置Dにおいて全く同様にして行なわれる。

この予備噴霧動作によつて充分に水を吸上げて組付け台部P<sub>4</sub>と頭部P<sub>5</sub>とが相対的に接近動作すればただちに噴霧する状態となつたポンプPが検査位置Eに停止すると検査動作カム91の作用によつてポンプPは噴霧動作をする。

そして、ポンプPからケース4内に噴射された霧は検出体5により検出される。

検出体5による検出結果が“不良”となつた場合、すなわち検出体5の発光部から受光部に照射されている検査光の光量に減少がない場合とか減

少があつてもごくわずかであるような場合には、その信号がタイミング軸6によつて設定された時間(ターンテーブル7の1つの間歇回動時間に相当する)後にタイミングクラッチ79に与えられてこれを“断”状態から“統”状態に切換えて不良品開きカム94および不良品引出しカム95を作動させて不良品搬出位置Fに停止したポンプPを搬出する。

反対に、検出体5による検出結果が“良”となつた場合には、検出体5からは何ら信号は出されず、それゆえポンプPが不良品搬出位置Fに停止してもタイミングクラッチ79は“断”状態のままであるので、ポンプPは搬出されることなく次の良品搬出位置Gへと移動し、検出体5による検出結果に関係なく常に作動している良品搬出機能部により搬出される。

なお、ポンプPの搬出動作に支障を与える水槽24はポンプPが検査位置Eから不良品搬出位置Fに移動する途中でカムリング34によつて下降観まで下降している。

以上の説明から明らかな如く、本発明は霧の透光効果を利用した光電変換作用によつてポンプPの噴霧能力を検査するので噴霧能力を客観的に判定することができてポンプPの能力を均一なものとすることができ、また予備噴霧動作の後に一定休止時間をおいて検査をするので井桁様に水濡れのある不良ポンプPまで検査することができ、さらに全動作を完全に自動化できるので大幅な工数削減が達成される等アトマイザーポンプの連続検査方法とその装置として多くの優れた作用効果を発揮するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図はターンテーブルの停止時における本発明装置の平面図、図2図は各動作位置を示す平面図、図3図はターンテーブルを取去つた状態におけるターンテーブル下の上板上の部品配置図である。

図4図ないし図6図はターンテーブルに取付けられた保持機能部を示す図で、図4図は非動作状態を示す正面図、図4'図はチャック片を示す平面



図、オ5図は実稼動作時における正面図、オ6図は水槽だけが上昇した状態における側断面図である。

オ7図ないしオ9図は駆動制御部を示すもので、オ7図はその各部の配置および連結状態を示す平面図、オ8図は特に駆動軸とオ2カム軸を示す部分側面図、オ9図は特にゼネバ駆動軸、ゼネバ軸、そしてターンテーブル軸の構成を示す部分側面図である。

オ10図およびオ11図は保持機能部に保持されたポンプの姿勢および状態を示すもので、オ10図は側面図、オ11図は正面図である。

# 符号の説明

5：検査部、5：検出体、6：動作部、7：ターンテーブル、12：回転チャック、13：固定チャック、15：ガイド軸、16：ホルダー、18：ガイド筒、20：ストッパ、22：水槽、24：受台、26：ガイド筒、28：ストッパ、28：昇降アーム、31：昇降体、34：カムリング、35：駆動制御部、31：モータ、32：減速機、33：伝達軸、34：オ1カム軸、35：

駆動軸、36：ゼネバ駆動軸、37：ゼネバ軸、38：ターンテーブル軸、39：オ2カム軸、40：タイミング軸、45：出力歯車、46、47、48、71、72：伝達歯車、49：駆動歯車、70：入力歯車、73、75：駆動カサ歯車、74：入力カサ歯車、76：従動カサ歯車、77：メインクラッチ、78：ワンサイクルクラッチ、79：タイミングクラッチ、80、81：ブレーキ、82：ゼネバカム、85：ゼネバ歯車、86、87：平歯車、90：エキセンカム、91：検査動作カム、92：良品開きカム、93：良品引出しカム、94：不良品開きカム、95：不良品引出しカム、96：搬入シユート、97、98：搬出シユート、P：ポンプ、A：搬入位置、C、D：予備動作位置、E：検査位置、F：不良品搬出位置、G：良品搬出位置。

発明者 市 沢 義 行

発明者 服 部 武

発明者 笛 木 雅 永

出願人 株式会社 吉野工業所

代表者 吉野 弥 太郎

代理人(弁理士) 渡 辺 軍 治

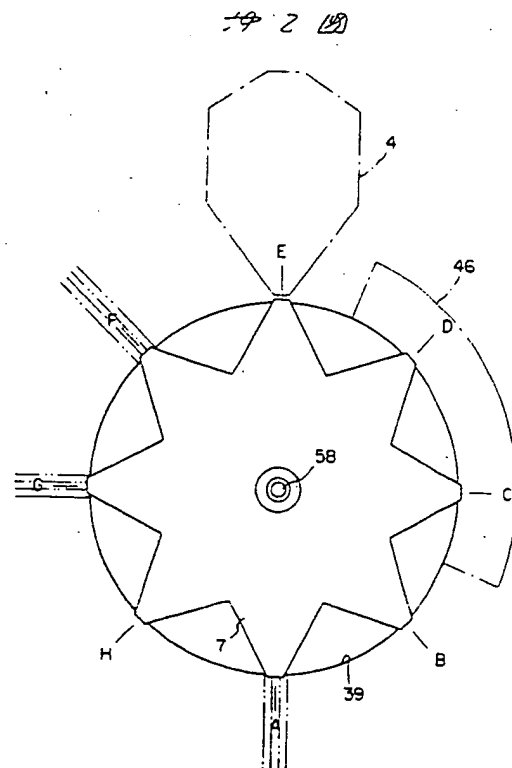
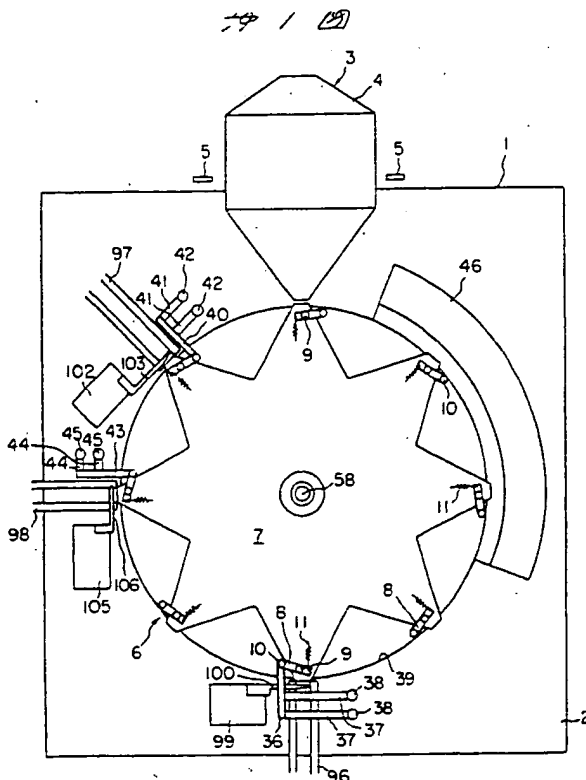


図 3 (2)

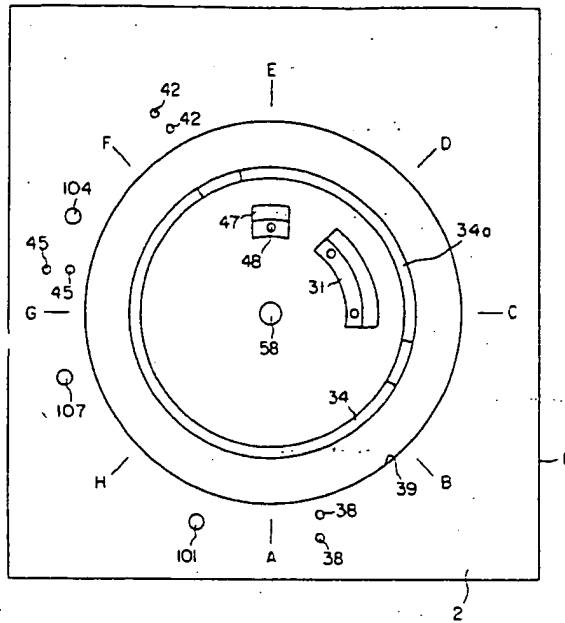


図 4 (2)

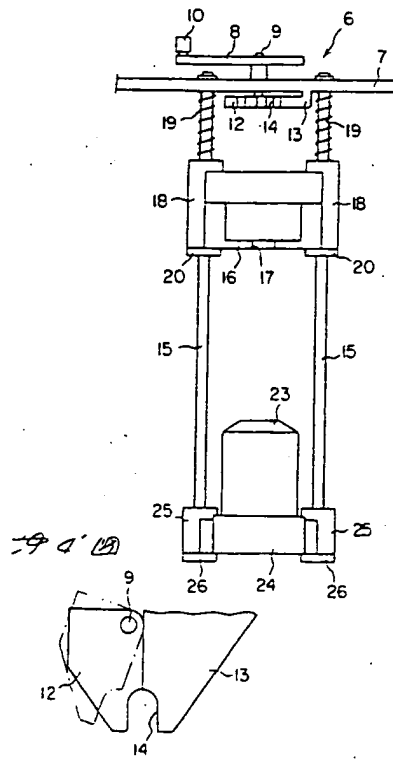


図 5 (2)

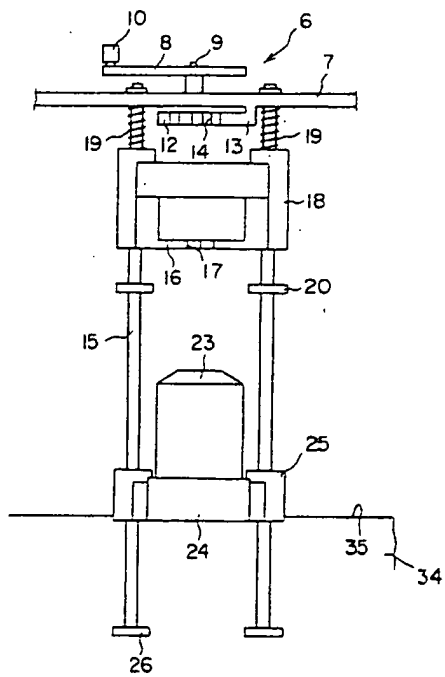


図 6 (2)

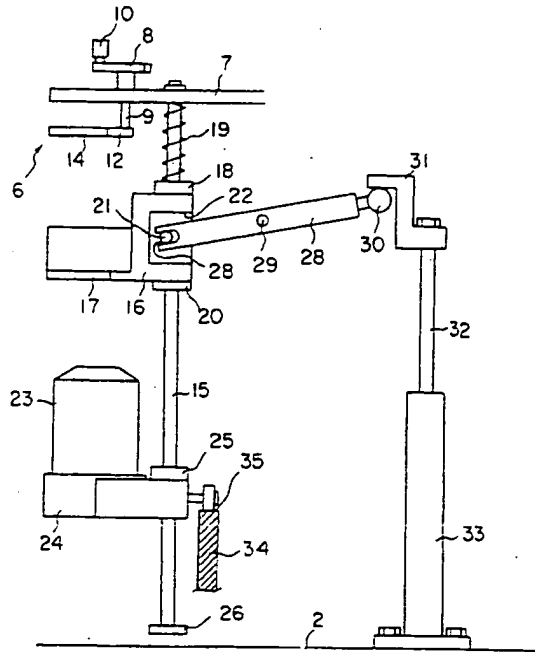


図7

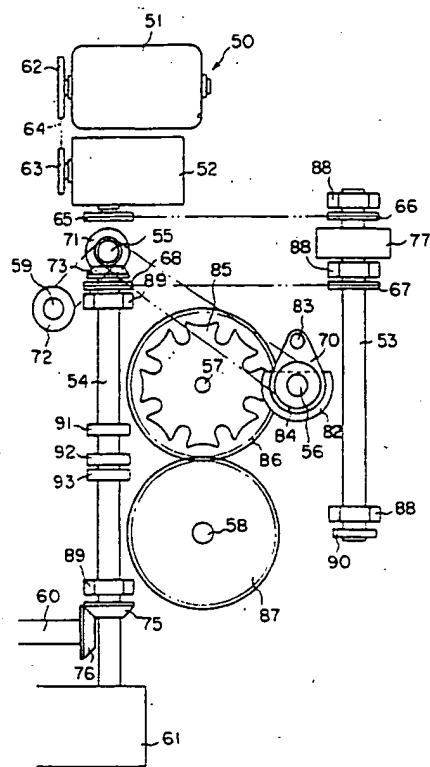


図8

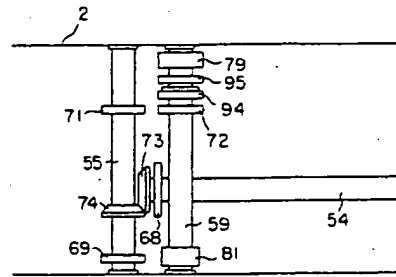


図9

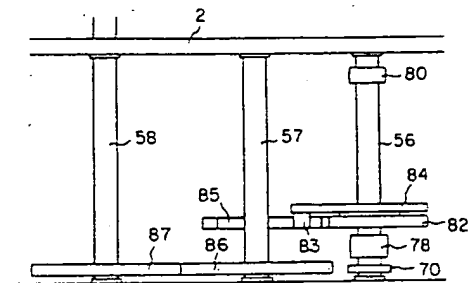


図10

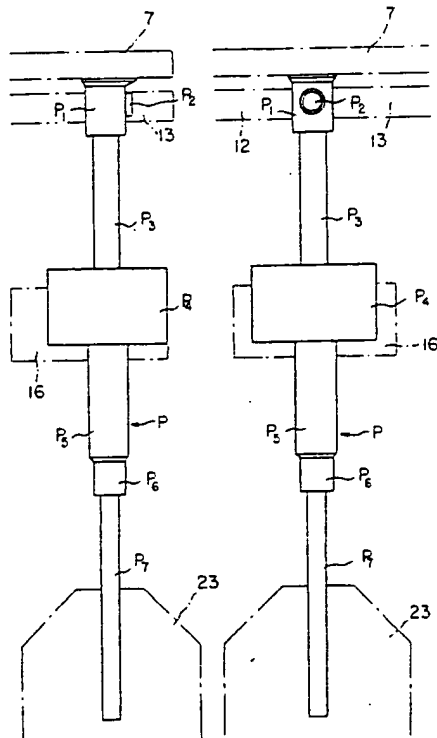
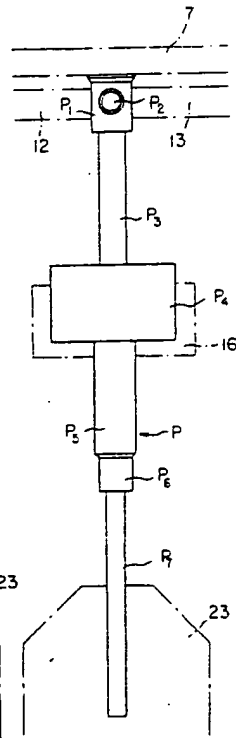


図11



7. 前記以外の発明者

イタシグアツカ  
住所 東京都板橋区赤塚2の32の15  
氏名 服部 武  
カヅシカクナマ  
住所 東京都葛飾区金町5-24-20  
氏名 フニキマナナ  
笛木 雅 永

(19) Japanese Patent Office

Unexamined Patent Gazette

(11) Unexamined Patent No. 52-63750

(43) Publication Date: May 20\*, 1977

(21) Application No. 50-140028

(22) Filing Date: November 21, 1975

Request for Examination: Not Yet Requested

(Total of 10 Pages)

Internal File Numbers:

6260 24

6420 34

(52) Japanese Classification

105 B0

64 F1

(51) Int. Cl.<sup>2</sup>

G 01 M 19/00

B 05 B 1/02

Identification Symbols:

Revenue Stamps:

4,000 Yen

(Patent Application in Accordance with  
Provision 38 of the Patent Law)

Patent Application  
November 21, 1975

Director, Patent Office Hideo SAITO

1. Title of Invention

Method and Apparatus for Continuous Inspection of Atomizer Pumps

2. Number of Inventions in Claims

2

3. Inventors

Address

552-39, Kitaya-cho, Soka-shi, Saitama-ken

Name

Yoshiyuki ICHISAWA (and two others)

4. Applicant:

Address

2-6, Ojima 3 chome, Koto-ku, Tokyo-to

Name

Yoshino Kogyosho

---

\* somewhat illegible—Trans. Note.

Representative: Yatahiro Yoshino

5. Agent

Address 29-16, Kouenjiminami 1 chome, Suginami-ku, Tokyo-to 166,  
Japan. Tel: 382-6771  
Name (5654) Gunji WATANABE, Patent Attorney

6. Contents of Attached Pages

(1) Specification	1 copy	(3) Power of Attorney	1 copy
(2) Drawings	1 copy	(4) Copy of Application	1 copy
		(5)	copy

**Specification**

**1. Title of Invention**

**Method and Apparatus for Continuous Inspection of Atomizer Pumps**

**2. Claims**

(1) A method for continuous inspection of atomizer pumps, wherein pump P is intermittently moved while being maintained at a predetermined posture; a pump P is actuated to pre-spray at a predetermined stop position of said intermittent movement; at a predetermined stop position pump P is actuated to spray toward the inside of a case 4, wherein the opening is opposite the stop position; the inside of case 4 is checked for the presence and volume of mist using a detector 5, which comprises photoelectric converter elements attached to case 4; and good vs. defective pumps P are differentiated based on the detection signals of detector 5.

(2) A device for continuous inspection of atomizer pumps, which is designed such that n number of support functional parts for supporting pump P at a predetermined posture, with n being 5 or more as appropriate, are disposed at equal center angles around the peripheral margin of a turntable 7, which rotates intermittently  $360^\circ/n$  at a

time; support functional part stop positions are set up, in succession and along the direction in which turntable 7 turns, at an introduction position A, wherein an introduction functional part is inserted in each support functional part opposite pump P at a predetermined posture; pre-operation positions C and D, at which pump P is actuated to pre-spray; a detection position E, wherein case 4 to which detector 5 is attached is disposed and pump P is actuated to spray; a defective pump removal position F, wherein a removal functional part is disposed for removing defective pumps based on commands from detector 5; and a good pump removal position G, wherein a removal functional part is disposed for removing pumps P that have not been removed at defective pump removal position F; and the spraying operation of pump P and the operation of introduction and removal functional parts are performed in synchronization with the intermittent rotating operation of turntable 7.

### **3. Detailed Description of Invention**

The present invention relates to a method and a device for the continuous inspection of atomizer pumps. In further detail, an object of the present invention is to electrically check the quality of the spray status of atomizer pumps by detecting the spray status of an atomizer pump using a photoelectric effect and thereby continuously and automatically inspect atomizer pumps.

An atomizer pump that is used to manually spray a liquid has a complex structure in proportion to its size, and when produced by assembling thin slit-shaped parts in order to simplify assembly, the atomizer pump does not always operate smoothly and must always be inspected.

In the past, workers have inspected atomizer pumps one at a time by holding the pumps and spraying into a liquid cell, by introducing the uptake tube therein and macroscopically checking the spray status.

By means of this type of atomizer pump inspection, the spraying operation requires a strong fingertip pressure; the pump head must be raised and lowered several times; the spraying operation must be repeated after a specific amount of time in order to determine whether or not the valves inside the pump are operating correctly; inspection is very labor-intensive in that because the mist that is sprayed is cloudy and semitransparent, workers must be thoroughly trained to determine the volume of mist sprayed; and it takes a long time to inspect one atomizer pump and continuous inspection is not possible.

The object of the present invention is to solve the above-mentioned disadvantages of conventional atomizer pump inspection. An atomizer pump supported at a predetermined posture is intermittently moved and actuated to pre-spray at a specific stop position; then the pump is actuated to spray at a different stop position; the sprayed mist is guided to inside a case; the inside of the case is checked for the presence and volume of mist using photoelectric converter elements attached to the case; and the quality of the operated atomizer pump is evaluated based on the detection signals from the detector. An example of the present invention will be described using drawings.

By means of the present invention, pump P held at a predetermined posture is intermittently moved and actuated to pre-spray at a predetermined stop position of this intermittent movement; then the spraying operation is repeated at a stop position that is different from the stop position where pre-spraying was performed; the mist sprayed by this spraying operation is guided to inside a case 4 to which a detector 5 is attached; the

light-blocking effect of the mist is used to detect the presence and amount of mist by detector 5; and the quality of pump P is evaluated by the detection signals of this detector 5. An operating part 6, which is formed from the various functional parts that are used to inspect pumps as well as to introduce and remove pumps P, is disposed on a top plate 2 of a frame 1 as the substrate for the apparatus, and disposed inside this frame 1 is a drive control part 50 for actuating a predetermined operation by each functional part disposed on top plate 2.

(Refer to Figures 1 through 3 below.) In the center of the top surface of top plate 2 turntable 7 is attached, immobile and horizontally, at the top end of a turntable shaft 58 of drive control part 50, which protrudes orthogonally from inside frame 1, and is rotated intermittently, by a specific center angle at a time and as one unit with turntable shaft 58.

An n number of support functional parts for supporting pump P at a predetermined posture (spray opening P<sub>2</sub> of pump P faces the radial direction, centering around turntable shaft 58), with n being 5 or more as appropriate (8 in the illustrated example), are disposed and anchored at equal center angles (45° in the illustrated example) around the peripheral margin of turntable 7.

It should be noted that the rotating center angle in the intermittent rotating operation of turntable 7 is determined from the number of support functional parts. There are 8 support functional parts in the illustrated example; therefore, the center angle of turntable 7 for intermittent rotation is  $360^{\circ}/8$ , that is, 45°.

Thus, the center angle of turntable 7 for intermittent rotation is equal to the center angle at which each of the support functional parts is disposed; therefore, the stop



position is constant for each support functional part, which rotates and moves as one unit with the intermittent rotation of turntable 7.

The positions at which each support functional part stops are set along the direction in which turntable 7 rotates at an introduction position A, a holding position B, preliminary operation positions C and D, an inspection position E, a defective pump removal position F, a good pump removal position G, and a holding position H.

Introduction functional parts, which are inserted and supported in support functional parts opposite pumps P at a predetermined posture, are disposed at introduction position A, and removal functional parts for releasing the supporting force of the opposing support functional parts and removing pumps P to outside the apparatus are disposed at both defective pump removal position F and good pump removal position G.

The introduction functional part comprises an introduction chute 96, which is for introducing pump P to be inspected, maintained at a predetermined posture, into the support functional part, and the front end of which is opposite the support functional part; a crank mechanism part comprising a release rod 36, which is used for rotating a chuck arm 8 of the support functional part and applies a pushing force to a roller 10 anchored to the front end of chuck arm 8, and rotating rods 37, the base ends of which are anchored to a release shaft 38 and the front ends of which communicate with release rod 36; and a pump inserting unit 99, which inserts and advances, successively and one at a time, pumps P introduced by introduction chute 96 to a support functional part using as the drive source an insertion drive shaft 101, the top end of which protrudes above top plate 2.

Introduction chute 96 is inclined such that pump P whose front end is disposed down is smoothly lowered automatically<sup>1</sup>, and an appropriate means is used to maintain pump P at a predetermined posture. For instance, it is possible to use a head P<sub>1</sub>, which forms the spray opening P<sub>2</sub> of pump P, which is not a perfectly circular tube, or to use a pedestal P<sub>4</sub> attached to pump P.

By means of the crank mechanism part comprising release rod 36 and two rotating rods 37, the two rotating rods 37 anchored at the base ends to release shaft 38 rotate while maintaining a parallel posture in synchronization with the rotation of release shaft 38 and, as a result, release rod 36, which is anchored suspended between the front ends of the two rotating rods 37 in such a way that it can rotate, is moved in parallel.

Pump insertion unit 99 comprises an appropriate combination of gears and cams, and moves in such a way that it draws the outline of a square under the force from insertion drive shaft 101. Insertion rods 100 attached as a single unit enter from the side between pump P, which is disposed at the front end of multiple pumps P fed to the front end of introduction chute 96, and the next pump P, then move forward along introduction chute 96, insert pump P at the front end into the support functional part, and then return to their starting position.

The pump P supporting capacity of the support functional part is released by release rod 36. However, the timing is set in such a way that the insertion operation of insertion unit 99 is performed when the supporting force of the support functional part is released by release rod 36.

---

<sup>1</sup> Translator's note: According to the rest of the Japanese text, this should be "smoothly lowered under the force of gravity."

The defective pump removal functional part and the good pump removal functional part have virtually the same structure as the introduction functional part. Removal chutes 97 and 98 are inclined in such a way that pump P that has been withdrawn is smoothly lowered and released under the force of gravity without maintaining the pump P at a constant posture as with introduction chute 96. The crank mechanism parts comprising a release rod 40, rotating rods 41, and a release shaft 42 as well as a release rod 43, rotating rods 44, and a release shaft 45 are exactly the same as that of the introduction functional part. Withdrawal rods 103 and 106, respectively, are attached to a defective pump withdrawal unit 102, which uses a drive shaft 103\* as the drive source for withdrawal, and a good pump withdrawal unit 105, which uses a drive shaft 107 as the drive source for withdrawal, and have the same structure as pump insertion unit 99. However, these units trace a square in the opposite order of movement, with withdrawal rods 103 and 106 entering from the side toward the inside of pump P supported by the support functional part (on the side of turntable shaft 58); and moving to the outside in such a way that pump P is removed from the support functional part to removal chute 97 or 98.

A cover 46 anchored to the top of top plate 2 opposing preliminary operation positions C and D from the outside is used for preventing the escape of mist sprayed from pump P by the pre-spraying operation. The mist that has been sprayed inside this cover 46 condenses on the inside surface of cover 46 and flows down into a water reservoir 39 disposed directly below the rim of turntable 7 on top of top plate 2.

It should be noted that in the illustrated example, preliminary operation positions C and D follow the holding position B, but this positional relationship is not necessarily

---

\* sic; 104?—Trans. Note.

constant, and it is possible to perform the preliminary operation at positions B and C and then use position D for the holding position.

The same is true for the relationship between defective pump removal position F and good pump removal position G and holding position H, but because it is necessary to perform an operation described later whereby water is introduced inside a water cell 23 of the support functional part at position H rather than performing exactly the same operation as at holding position B, it is preferred that pump P not be supported by the support functional part at position H in such a way that water can be easily introduced to inside this water cell 23.

An opening is disposed facing spray opening  $P_2$  of pump P supported by the support functional part that has stopped at inspection position E. Case 4 anchored on top of top plate 2 can be configured in the form of a dark compartment wherein detector 5 is attached, comprising a light-emitting unit 5' and a photoelectric converter element 5" such that the detection light intersects the path of the mist that is sprayed through the opening.

By means of this detector 5, photoelectric converter element 5" is normally exposed to the light emitted from light emitting unit 5' as the detection light, and when mist sprayed from pump P intersects this detection light, there is a reduction in the amount of detection light that shines on photoelectric converter element 5" due to the light-blocking effect of the mist. The presence and volume of mist can be determined from the reduction in the detection light to which the elements are exposed.

A variety of methods can be employed to check for the presence and volume of mist using detector 5. Changes in the voltage of photoelectric converter element 5" can

serve as the detection signals, but taking into consideration the fact these can be the source of malfunctioning, two detectors 5, one detector 5 that shines detection light inside case 4 and one detector 5 that shines detection light outside of case 4, are used to form a type of bridge circuit, and more reliable detection signals are obtained by detecting the presence and volume of mist from the disequilibrium in the bridge circuit.

It should be noted that a blower for quickly evacuating the mist sprayed inside case 4 is connected to the base on the side of case 4 opposite the opening.

(Refer to Figures 4 through 6 below.) As shown in Figures 10 and 11, the support functional parts attached to the peripheral margin of turntable 7 raise and lower head  $P_1$  and attachment pedestal  $P_4$  relative to one another to actuate spraying, with pump P supported in such a way that spray opening  $P_2$  faces the direction of spraying with turntable shaft 58 as the center, and comprise rotating and stationary chuck pieces 12 and 13, which support head  $P_1$  from both sides; a holder 16, which can be raised and lowered while supporting attachment pedestal  $P_4$ ; and water cell 23.

Stationary chuck piece 13 is disposed as one unit with turntable 7 directly below the bottom surface of the peripheral margin of turntable 7. Rotating chuck piece 12, which forms a holder 14 for sandwiching head  $P_1$  of pump P with the front end of this stationary chuck piece 13, is anchored to the bottom end of a chuck shaft 9, which is anchored to turntable 7 such that it is suspended and can rotate. Chuck arm 8 is anchored virtually in the middle communicating with a spring 11, with roller 10 anchored to one end at the top end where chuck shaft 9 projects above the top surface of turntable 7 and the other end anchored to turntable 7.

That is, when no outside force is applied to roller 10, rotating chuck piece 12 receives a rotating force, with chuck shaft 9 as the rotating shaft, so that together with stationary chuck piece 13, it supports head  $P_1$  under the elastic force of spring 11. Release rods 36, 40, and 43 push on roller 10, chuck arm 8 is rotated in the opposite direction under the elastic force of spring 11, and the holding force applied to pump P is released.

A guide shaft 15, which projects down close to the top of top plate 2, is anchored suspended at a place on turntable 7 near turntable shaft 58 on both sides of rotating and stationary chuck pieces 12 and 13. A stop piece 20 is anchored somewhere along this guide shaft 15, and a stop piece 26 is anchored at the bottom end of guide shaft 15.

Holder 16 on which the attachment pedestal  $P_4$  of pump P rides is attached to guide shaft 15 between stop piece 20 and turntable 7 via a guide cylinder 18, which engages so that it can freely slide with guide shaft 15, and guide cylinder 18 is supported at the lowest position adjacent to stop piece 20 under the spring force of a pushing spring 19, the top end of which touches the bottom surface of turntable 7 and the bottom end of which touches the top surface of guide cylinder 18.

Any mechanism can be used for holder 16 on which attachment pedestal  $P_4$  of pump P rides, but in the illustrated example, a support notch 17 is formed by making a notch for attachment pedestal  $P_4$  in the front surface of holder 16 so that it opens upward and inserting a functional cylinder  $P_5$  of pump P from the front into the center of the base of this notch.

The position of stop piece 20 is determined in accordance with the dimensions of pump P; therefore, when attachment pedestal  $P_4$  of pump P rides in support notch 17 of

holder 16 stopped above stop piece 20, head  $P_1$  is at the same height as rotating and stationary chuck pieces 12 and 13. A cut-out part 22 of a predetermined size (refer to Figure 6) is made in the back surface (surface on the side of turntable shaft 58) of holder 16, and a sliding groove 28' formed at the front end of a raising and lowering arm 28 (refer to Figure 6) engages with a leverage pin 21 anchored horizontally in this cut-out part 22 (refer to Figure 6).

This raising and lowering arm 28 is anchored so that it can freely rotate via a fulcrum pin 29 virtually in the center of turntable 7, and a leverage sphere 30 is anchored at the back end.

As a result, when the appropriate pushing force is applied to leverage sphere 30, the front end of raising and lowering arm 28 is raised and holder 16 is raised under the elastic force of pushing spring 19 via engaged leverage pin 21.

This raising of holder 16 is the spraying operation of pump P supported by the support functional part. Raising and lowering units 31 and 47 (refer to Figures 6 and 3) are disposed at leverage sphere 30 of the support functional part stopped at the positions where it is necessary to actuate spraying by pump P supported by the support functional parts, that is, at preliminary operation positions C and D and at inspection position E.

Raising and lowering unit 31 is guided by means of a guide shaft cylinder 33 anchored orthogonally to the top of top plate 2 underneath turntable 7, it is anchored to the top end of a raising and lowering rod 32 supported so that it can be raised and lowered perpendicularly, and is raised and lowered with the rotating operation of an eccentric cam 90 of drive control part 50 with which the bottom end of raising and lowering rod 32 communicates.

The other raising and lowering unit 47 has the same raising and lowering operation structure as raising and lowering unit 31, but raising and lowering unit 47 communicates with an inspection operation cam 91 of drive control part 50.

A receptacle 24 for holding water cell 23 is attached to the part of guide shaft 15 between stop pieces 20 and 26 via guide cylinder 25, which engages in such a way that it can slide with guide shaft 15, and cam rollers positioned on the top of a cam surface 35 of an annular cam ring 34 (refer to Figures 6, 5, and 3), wherein the top surface disposed below turntable 7 with turntable shaft 58 as the center serves as cam surface 35, are attached to a cam protrusion 27 (refer to Figure 6) that protrudes to the center at the back surface of this receptacle 24.

The portion of cam surface 35 of cam ring 34 that extends from midway between holding position B and preliminary operation position C, passes through preliminary operation positions C and D and inspection position E, and leads up to midway between inspection position E and defective pump removal position F is higher than the other parts by a certain amount and supports water cell 23 raised as one unit with receptacle 24.

The difference in height between the part of cam surface 35 that corresponds to preliminary operation positions C and D and inspection position E and the other parts is the value with which water cell 23, that is receptacle 24, can be raised up to the extent that the bottom end of uptake tube P<sub>7</sub> of pump P supported by the support functional part and positioned above the opening in water cell 23 is close to the base surface of water cell 23 at introduction position A, holding position B, defective pump removal position F, and good pump removal position G.



(Refer to Figures 7 through 9 below.) Drive control part 50 is disposed inside frame 1. This drive control part actuates specific operations by the support functional parts and introduction and removal functional parts at a predetermined timing sequence, and comprises a drive source part that consists of a motor 51 and a decelerator 52 and various types of shafts.

By means of the drive source part that consists of motor 51 and decelerator 52, the rotating force of motor 51 is transmitted from a belt 64 to decelerator 52 by a decelerator pulley 65 via belt 64, and when the speed of rotation is reduced to a predetermined speed by this decelerator 52, torque increases and is transmitted from an output gear 65 to a transmission shaft 53 by a transmission gear 66 via chains.

Transmission shaft 53 is supported horizontally by a bearing 88. A main clutch 77 is disposed between transmission gear 66 and one other transmission gear 67 in such a way that when necessary, the rotating force from motor 50 is blocked.

Moreover, an eccentric cam 90 is attached to the front end (at the bottom of Figure 7) of transmission shaft 53 disposed below preliminary operation positions C and D, and the bottom end of raising and lowering rod 32 communicates with this eccentric cam 90 and is raised and lowered in synchronization with the rotation of transmission shaft 53.

A transmission gear 68 that is connected by a chain to transmission gear 67 is anchored to a first cam shaft 54 supported horizontally by a bearing 89 and the rotational force transmitted to transmission shaft 53 is transmitted to first cam shaft 54.

An inspection operation cam 91, a good pump releasing cam 92, and a good pump removal cam 93 are each anchored to first cam shaft 54. Raising and lowering unit 47 is

raised and lowered at a predetermined timing sequence by inspection operation cam 91, release shaft 45 is turned at a predetermined timing sequence by good pump release cam 92, rotating chuck piece 12 of the support functional part that has stopped at good pump removal position G is rotated as release shaft 43 moves forward, pump P supporting force is released, withdrawal drive shaft 107 (refer to Figure 3) is rotated at a predetermined timing by good pump withdrawal cam 93, and pump P supported by the support functional part that has stopped at good pump removal position G is withdrawn by withdrawal rod 104.

The front end of this first cam shaft 54 (bottom end in Figure 7) communicates with a manual part 61, which turns first cam shaft 54 manually, a drive bevel gear 75 is anchored near this front end, and a timing shaft 60, wherein a slave bevel gear 76 that engages with drive bevel gear 75 is anchored to the front end, is rotated at a predetermined rotational speed.

This timing shaft 60 is set synchronized with the intermittent rotation of turntable shaft 58 so that various operation timings, for instance, signals from detector 5, are applied to a timing re-latch 79 (refer to Figure 8). The timing sequence by which pump P is introduced into introduction chute 96, or the blowers connected to case 4 are operated, or water is introduced into water cell 23 is set by cam operation.

On the other hand, a transmission gear 72 is anchored to the back end (top end in Figure 7) of first cam shaft 54, and a drive shaft 55, to which an input bevel gear 74 that engages with a drive bevel gear 73 is anchored and which is disposed perpendicularly, is rotated (refer to Figure 8).

A drive gear 69 is anchored at the bottom end of drive shaft 55 and a transmission gear 71 is anchored near the top end. Drive gear 69 is linked by a chain to an input gear 70 (refer to Figure 9), which is anchored to the bottom end of a Geneva drive shaft 56 disposed vertically. The rotational force of drive shaft 55 is transmitted to Geneva drive shaft 56. Transmission gear 71 is linked by a chain to transmission gear 72 (refer to Figure 8) anchored near the top end of a second cam shaft 59 disposed vertically near drive shaft 55, and the rotational force of drive shaft 55 is transmitted to second cam shaft 59.

A roller plate 84 to which a one-cycle clutch 78, a Geneva cam 82, and a Geneva roller 83 are attached, as well as a brake 80 for preventing inertia are attached to Geneva drive shaft 56. The interaction between Geneva cam 82, Geneva roller 83, and a Geneva gear 85 anchored to a Geneva shaft 57 disposed vertically adjacent to Geneva drive shaft 56 intermittently rotates Geneva shaft 57 at a constant turning angle ( $45^{\circ}$  in the illustrated example).

Moreover, a spur gear 86 anchored to the bottom end of this Geneva shaft 57 engages with a spur gear 87 having the same number of teeth and anchored to the bottom end of turntable shaft 58 disposed vertically and adjacent to Geneva shaft 57 and intermittently drives turntable shaft 58 at a constant turning angle.

On the other hand, a brake 81 for preventing inertia (refer to Figure 8) is anchored to the bottom end of second cam shaft 59 that is linked by a chain to drive shaft 55 at transmission gear 72, and a defective pump release cam 94, a defective pump withdrawal cam 95, and a timing clutch 79, which is brought from a "disengaged" to an "engaged"

state by predetermined signals from detector 5, are each anchored at the top end of the second cam shaft.

Defective pump release cam 94 applies rotational force to release shaft 42 (refer to Figure 3) and the supporting force applied to pump P supported by the support functional part stopped at defective pump removal position F is released when release rod 40 (refer to Figure 1) advances. Moreover, defective pump withdrawal cam 95 rotates withdrawal drive shaft 104 (refer to Figure 3) and is stopped at defective pump removal position F by withdrawal rod 103. Pump P is immediately withdrawn to withdrawal chute 97 when the supporting force of the support functional part is released.

In addition to each of the above-mentioned structural parts, the apparatus of the present invention is an assembly of parts for controlling the number of pumps P and the posture of pumps P introduced into introduction chute 96, mechanisms for repeatedly feeding water inside water reservoir 39 to inside water cell 23; mechanisms for hydraulic operation based on commands from each cam; mechanisms for differentiating between good pumps and defective pumps based on detection signals from detector 5; and mechanisms for removing water from inside a pump P as a good pump that has been removed, but each of these parts are conventional parts and their description has been omitted insofar as they are not primary parts of the present invention.

The operation of the apparatus of the present invention will now be described.

The operation of the present invention is described using as the criterion an intermittent rotation of turntable 7, and virtually all of the description is with turntable 7 stopped.

Therefore, the following description follows a single pump P, from the time it is introduced to inside the apparatus until it is removed.

Pump P that has been placed in introduction chute 96 is supported at a predetermined posture and gradually lowered through introduction chute 96 until it stops at the front end of introduction chute 96.

When turntable 7 is intermittently rotated and a support functional part stops at introduction position A, release rod 36 advances forward, rotating chuck piece 12 is turned on, insertion rod 100 advances forward, and pump P at the front end of introduction chute 96 is inserted in the support functional part.

Once the insertion of this pump P into the support functional part has been completed, release rod 36 retreats back, rotating chuck piece 12 is turned off, and pump P is supported.

Pump P supported in the support functional part is intermittently moved as one unit with the intermittent rotation of turntable 7 from holding position B to preliminary operation position C. However, water cell 23 is raised by the effect of cam ring 34 during the time when the pump is moved from holding position B to preliminary operation position C, and the bottom end of uptake tube  $P_7$  connected to the bottom end of functional cylinder  $P_5$  is introduced into the water inside water cell 23 by connecting cylinder piece  $P_6$ .

When pump P stops at preliminary operation position C, preliminary operation is actuated at the same time as holder 16 is raised and lowered several times so that water from water cell 23 is taken up inside pump P.

The pre-spraying operation of this pump P is performed exactly in the same way at preliminary operation position D.

When enough water has been suctioned by this pre-spraying operation and pump P, which has been brought to a state of spraying, with attachment pedestal P<sub>4</sub> and head P<sub>1</sub> relatively close to one another, stops at inspection position E, inspection operation cam 91 actuates the spraying operation of pump P.

Moreover, the mist that has been sprayed from pump P to inside case 4 is detected by detector 5.

When the detection results of detector 5 are "poor," that is, when there is no reduction in the amount of detection light that shines from the light-emitting part to the light-receiving part of detector 5, regardless of how small such reduction might be, the signal is sent to timing clutch 79 after a time set by timing shaft 60 (corresponds to the time it takes for one intermittent rotation of turntable 7), and the clutch is switched from a "disengaged" state to an "engaged" state, defective pump release cam 94 and defective pump withdrawal cam 95 are actuated, and pump P that has stopped at defective pump removal position F is removed.

On the other hand, when the detection results from detector 5 are "good," no signals are output from detector 5. Therefore, even if pump P does stop at defective pump removal position F, timing clutch 79 remains in a "disengaged" state and pump P is not removed, pump P moves to the next good pump removal position G, and pump P is removed by the good pump removal functional part that is always operating regardless of the detection results from detector 5.

It should be noted that water cell 23 that interferes with the removal of pump P is lowered as far as possible by cam ring 34 at some point when pump P is being moved from detection position E to defective pump removal position F.

As is clear from the above-mentioned description, by means of the present invention, the spraying capability of pump P is inspected by a photoelectric conversion effect that uses the light blocking effect of mist. Therefore, it is possible to objectively evaluate spraying capacity and to realize uniform pump P capacity. Moreover, pumps are inspected by employing a constant holding time following pre-spraying; therefore, it is possible to inspect defective pumps in which the valve mechanism leaks water. Furthermore, the entire procedure can be fully automated. Therefore, the present invention has many excellent results as a method and apparatus for continuous inspection of atomizer pumps in that there is a large reduction in the number of steps involved, etc

#### **4. Brief Description of the Drawings**

Figure 1 is a plan view of the apparatus of the present invention when the turntable is stopped; Figure 2 is a plan view showing each operation position, and Figure 3 is the parts layout above the top plate below the turntable with the turntable removed.

Figures 4 through 6 are drawings of the support functional part attached to the turntable. Figure 4 is a front view showing the nonoperating status; Figure 4' is a plan view showing the chuck pieces; Figure 5 is a front view during the spraying operation, and Figure 6 is a side cross section with only the water cell raised.

Figures 7 through 9 show the drive control part. Figure 7 is a plan view showing the position and connected status of each part; Figure 8 is a side view showing the drive

shaft and second cam shaft in particular; and Figure 9 is a side view showing the structure of the Geneva drive shaft, Geneva shaft, and turntable shaft, in particular.

Figures 10 and 11 show the posture and status of a pump supported by the support functional part. Figure 10 is a side view and Figure 11 is a front view.

#### List of Reference Numbers

- 3. inspection part
- 5. detector
- 6. operating part
- 7. turntable
- 12. rotating chuck piece
- 13. stationary chuck piece
- 15. guide shaft
- 16. holder
- 18. guide cylinder
- 20. stop piece
- 23. water cell
- 24. receptacle
- 25. guide cylinder
- 26. stop piece
- 28. raising and lowering arm
- 31. raising and lowering unit
- 34. cam ring



- 50. drive control part
- 51. motor
- 52. decelerator
- 53. transmission shaft
- 54. first cam shaft
- 55. drive shaft
- 56. Geneva drive shaft
- 57. Geneva shaft
- 58. turntable shaft
- 59. second cam shaft
- 60. timing shaft
- 65. output gear
- 66, 67, 68, 71, 72. transmission gears
- 69. drive gear
- 70. input gear
- 75, 78. drive bevel gear
- 74. input bevel gear
- 76. slave bevel gear
- 77. main clutch
- 78. one-cycle clutch
- 79. timing re-latch
- 80, 81. brake
- 82. Geneva cam

- 85. Geneva gear
- 86, 87. spur gears
- 90. eccentric cam
- 91. inspection operation cam
- 93. good pump release cam
- 93. good pump withdrawal cam
- 94. defective pump release cam
- 95. defective pump withdrawal cam
- 96. introduction chute
- 97, 98. removal chutes
- P. pump
- A. introduction position
- C, D. preliminary operation position
- E. inspection position
- F. defective pump removal position
- G. good pump removal position

Inventor: Yoshiyuki ICHIZAWA

Inventor: Takeshi HATTORI

Inventor: Masanaga FUEKI

Applicant: Yoshino Kogyosho

Representative: Yatahiro YOSHINO

Agent: Gunji WATANABE, Patent Attorney

Figure 1

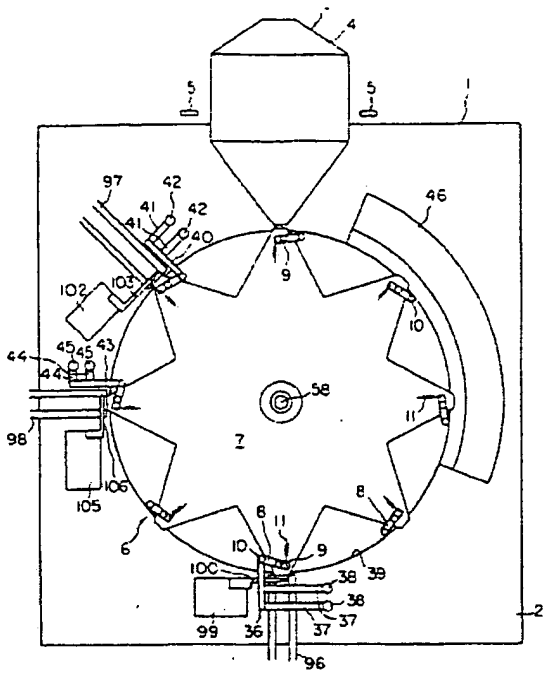


Figure 2

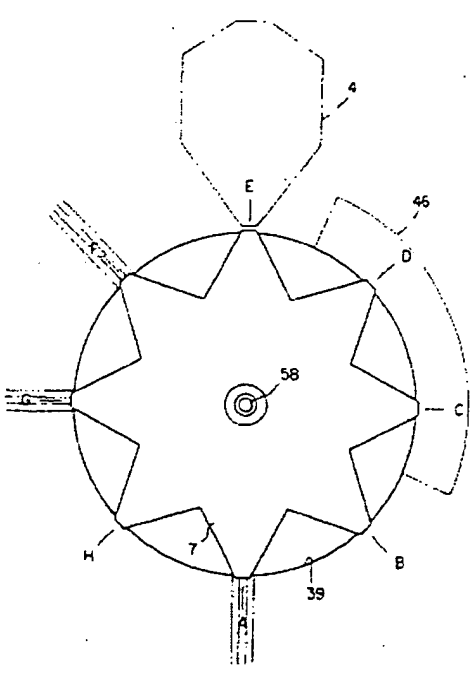


Figure 3

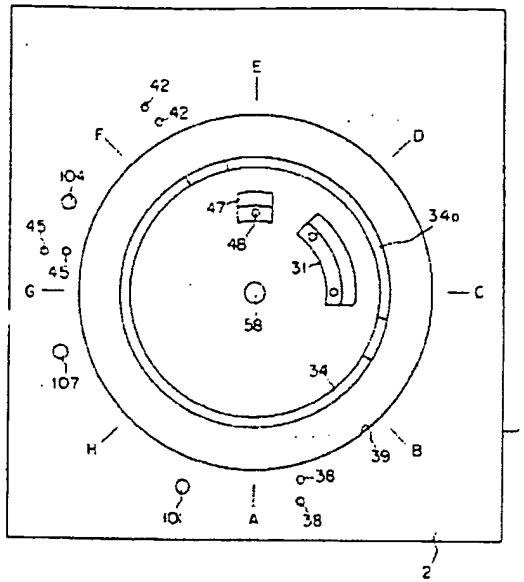


Figure 4

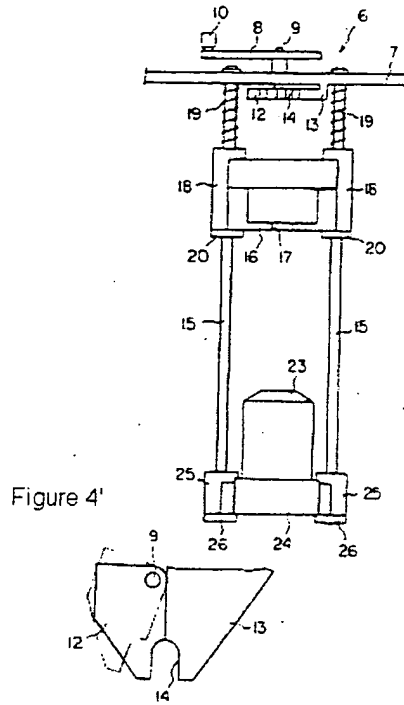


Figure 5

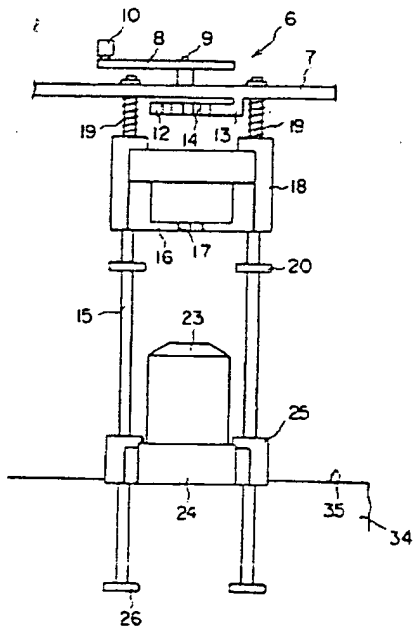


Figure 6

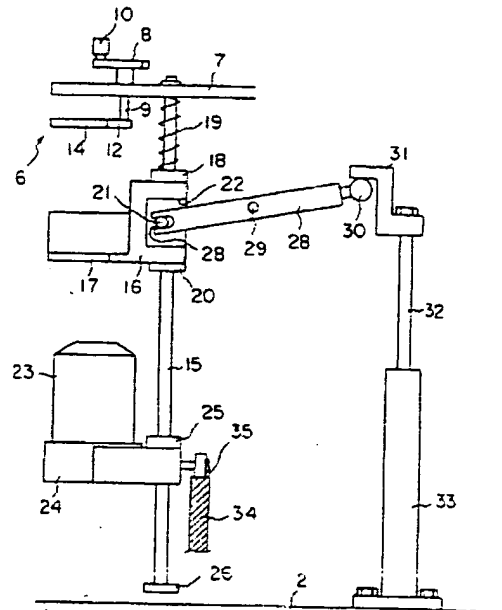


Figure 7

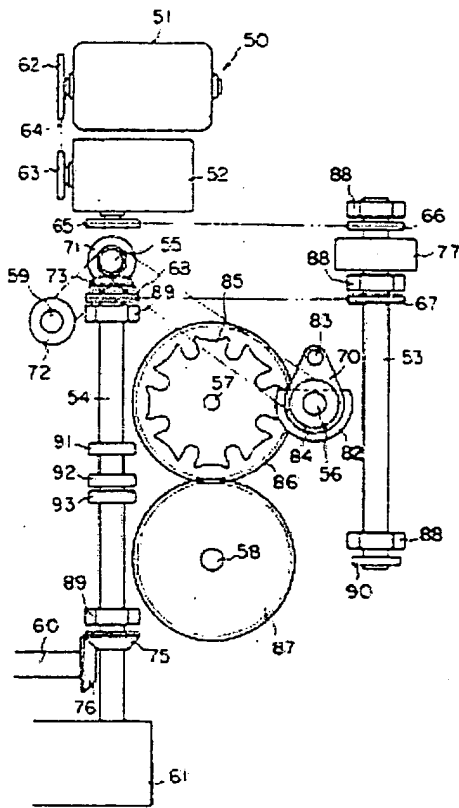


Figure 8

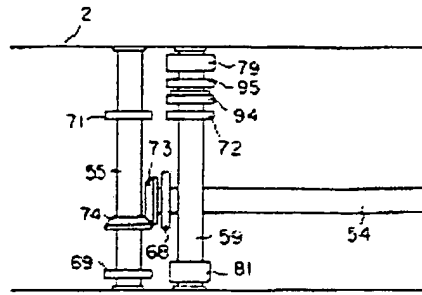


Figure 9

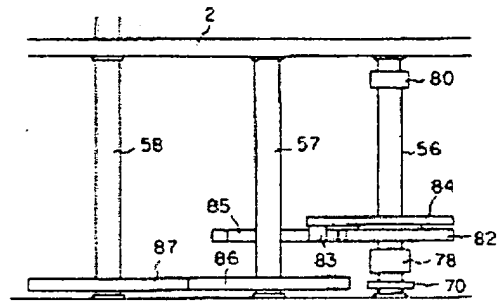
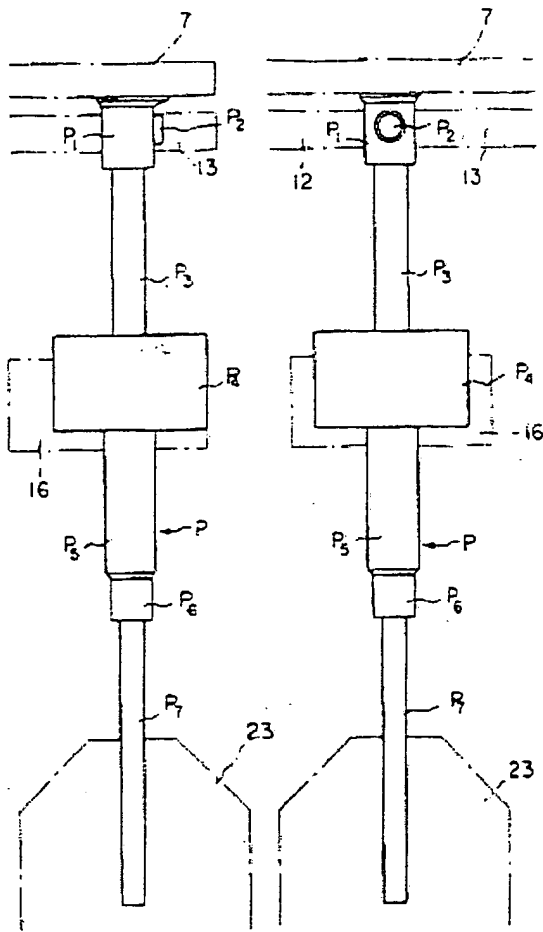


Figure 10

Figure 11



7. Inventors Not Previously Mentioned

Address: 2-32-15, Akatsuka, Itabashi-ku, Tokyo-to

Name: Takeshi HATTORI

Address: 5-24-20 Kanamachi, Katsushika-shi, Tokyo-to

Name: Masanaga FUEKI